

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-269628  
 (43)Date of publication of application : 27.09.1994

(51)Int.Cl.

B01D 53/18  
 B01D 53/34  
 B01D 53/34

(21)Application number : 05-059844

(71)Applicant : KANSAI ELECTRIC POWER CO INC:THE  
 MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 19.03.1993

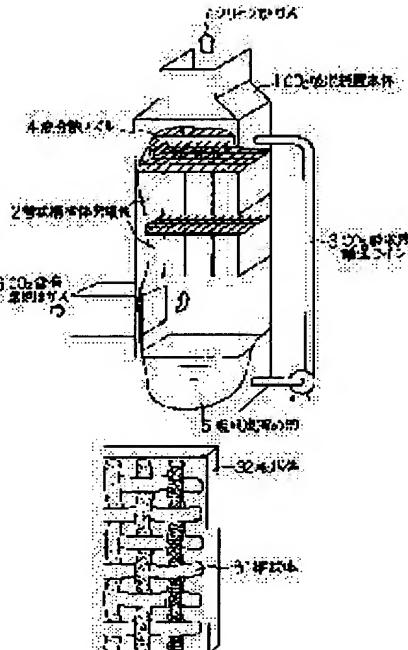
(72)Inventor : FUJII MASUMI  
 HOTTA ZENJI  
 SUDA TAIICHIROU  
 KITAMURA KOICHI  
 JINNO YUKIHIRO  
 MIMURA TOMIO  
 SHIMOJO SHIGERU  
 KARASAKI CHIKANORI  
 IIJIMA MASAKI  
 MITSUOKA SHIGEAKI

## (54) GAS AND LIQUID CONTACT DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To increase the contact efficiency of gas significantly by a gas and liquid contact surface using a material consisting of a reticular form attached to the surface of a plate.

CONSTITUTION: The gas and liquid contact device is composed of a horizontal cross section packed with any selected type of packing 2. The packing 2 has an inner wall formed vertically for allowing a liquid to come in contact with a gas. Gas and liquid contact surfaces are arranged in the gas and liquid contact device in such a manner that the surfaces are oriented in parallel with the flow of a gas. The liquid supplied from the top of the packing 2 is allowed to flow down along the gas and liquid contact surfaces, and the gas is supplied from the bottom to allow the gas to come in contact with the liquid. The gas and liquid contact surface formed on the inner wall of the packing 2 consists of a material which is composed of a reticular form attached to the surface of a plate 32. Thus the liquid flowing down on the air and liquid contact surface spreads over the contact surface extensively instead of running in the form of thread. Consequently, the flow-down retention time of the liquid is long, so that resultantly, the gas and liquid contact efficiency is significantly increased.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.05.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.05.2000

[Kind of final disposal of application other than the  
 examiner's decision of rejection or application converted  
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
 rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-269628

(43)公開日 平成6年(1994)9月27日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 0 1 D 53/18  
53/34

識別記号 庁内整理番号  
ZAB F  
ZAB  
1 3 5 Z

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平5-59844

(22)出願日 平成5年(1993)3月19日

(71)出願人 000156938

関西電力株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 藤井 真澄

大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号

関西電力株式会社内

(72)発明者 堀田 善次

大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号

関西電力株式会社内

(74)代理人 弁理士 内田 明 (外2名)

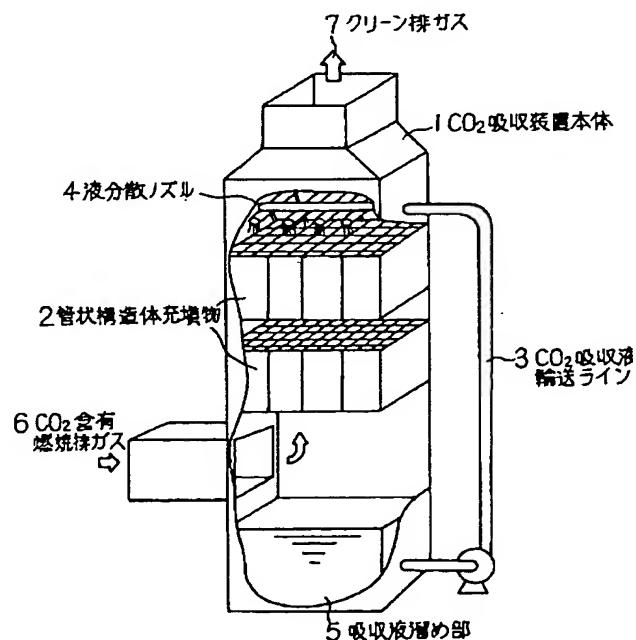
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 気液接触装置

(57)【要約】

【目的】 気液接触装置に関する。

【構成】 水平断面が任意形状の充填物が充填された気液接触装置であって、前記充填物は鉛直に形成された気液接触となる内壁を有し、前記気液接触面を前記気液接触装置内に気体の流れに対し平行になるように多数配置し、その充填物の上部から供給された液体を前記気液接触面に沿って流下させると共に下部から気体を供給して気体と液体とを接触させる気液接触装置において、前記気液接触面が板状体の表面に網状体を貼着した素材からなる気液接触装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平面が任意形状の充填物が充填された気液接触装置であって、前記充填物は鉛直に形成された気液接触となる内壁を有し、前記気液接触面を前記気液接触装置内に気体の流れに対し平行になるように多数配置し、その充填物の上部から供給された液体を前記気液接触面に沿って流下させると共に下部から気体を供給して気体と液体とを接触させる気液接触装置において、前記気液接触面が板状体の表面に網状体を貼着した素材からなることを特徴とする気液接触装置。

【請求項2】 気体が燃焼排ガスであり、液体がCO<sub>2</sub>吸收液であることを特徴とする請求項第1項記載の気液接触装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は気液接触装置に関し、例えば燃焼排ガス中に含まれるCO<sub>2</sub>をCO<sub>2</sub>吸收液と接触させて除去するCO<sub>2</sub>吸收装置のように、気体と液体を効率よく接触させることのできる気液接触装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 化学プラントにおける吸収工程で採用されている気液を接触させる方法として、気液ができるだけよく接触する必要から泡鐘塔（バブル キャップ ブレートタワー）や充填塔が用いられてきた。また後者の充填物としてはラシピリングなどの各種形状をしたもののが使用してきた。

【0003】 しかし、前記燃焼排ガス中のCO<sub>2</sub>の吸収のような気液接触装置においては大量のガスを短時間で効率よく処理する必要がある。従って、ガス流路にガス流の拡大、縮小、衝突がなく、また渦流の発生がなく、これらに起因する無駄な圧力損失を殆ど生じないものが望まれる。更に、できるだけ簡単な装置で、しかも気液接触面積を大きく接触時間を長くすることができ、結果的に接触効率が高いものが望まれている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで燃焼排ガス中に含まれるCO<sub>2</sub>を除去するCO<sub>2</sub>吸收装置に関し、本出願人は先に特願平3-33089号において、図1（本発明の気液接触装置の概略図を兼ねる）に例示するような水平断面が格子状の管状構造体である充填物が充填された気液接触装置であって、前記管状構造体内壁は鉛直に形成された気液接触面であり、前記気液接触面を前記気液接触装置内に気体の流れに対し平行になるように多数配置し、その充填物の上部から供給された液体を前記気液接触面に沿って流下させると共に下部から気体を供給して気体と液体とを接触させる気液接触装置を提案した。

【0005】 すなわち、図1において、1はCO<sub>2</sub>吸收装置本体、2は管状構造体充填物であり、複数段配設され、3はCO<sub>2</sub>吸収液を輸送するライン、4は液体分散ノズル、5はCO<sub>2</sub>を吸収した吸収液溜め部、6はCO<sub>2</sub>含有燃焼排ガス、7はCO<sub>2</sub>を除去したクリーン排ガスである。この場合において、管状構造体の断面は各種形状のものが採用され得るが、単一形状でなく立っていてもよく、あるいは複数の形状を組み合わせたものであってももちろん構わない。さらに水平断面で形成する任意形状は円のように閉じたものでもよいし開いているものでも構わない。

10 【0006】 このような管状の充填物を設置した吸収装置では、気体（以下、「ガス」ともいう）の流れは気液接触面に対して平行であり、そして吸収液が管状充填物の内壁である気液接触面に保持され表面に沿って流下を続ける間に、ガス流と接触してCO<sub>2</sub>を吸収する。これにより、従来のラシピリングの如き充填物と異なり圧力損失を非常に小さくできることを示した。

【0007】 しかしながら、前記CO<sub>2</sub>吸収装置においては充填物である管状構造体の内壁の気液接触面が滑らかに鏡面処理されている場合、改善すべき点も残されていた。すなわち管状構造体の気液接触面を流下する吸収液が表面張力あるいは凝縮力により内壁全体に広がらず糸状をなして流れ、濡れ面積（気液の接触面積）が小さくなり、また吸収液の気液接触面上における流下の滞留時間も短くなり、この結果CO<sub>2</sub>の吸収効率が必ずしも満足できるものではなかった。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 そこで、本発明者らは上記改善すべき課題に鑑み鋭意検討した結果、気液接触面に特定の素材を使用することにより前記課題を見事に解決できるとの知見を得て、本発明を完成させることができた。

【0009】 すなわち、本発明は水平断面が任意形状の充填物が充填された気液接触装置であって、前記充填物は鉛直に形成された気液接触となる内壁を有し、前記気液接触面を前記気液接触装置内に気体の流れに対し平行になるように多数配置し、その充填物の上部から供給された液体を前記気液接触面に沿って流下させると共に下部から気体を供給して気体と液体とを接触させる気液接触装置において、前記気液接触面が板状体の表面に網状体を貼着した素材からなることを特徴とする気液接触装置に関するものである。

【0010】 さらにまた本発明によれば、上記の態様を有する燃焼排ガス中のCO<sub>2</sub>の吸収のための気液接触装置が提供される。

## 【0011】

【作用】 本発明によれば、気液接触装置内に充填される充填物の内壁における気液接触面の面積を増加させ、さらに液体の流下滞留時間を長くし、気液の接触効率を著しく増大させることができる。

50 【0012】 以下、本発明の気液接触装置をCO<sub>2</sub>吸収

装置、すなわち燃焼排ガス中に含まれるCO<sub>2</sub>をCO<sub>2</sub>吸收液と接触させて除去する装置に適用した例として、図面を参照して説明する。前記図1において、CO<sub>2</sub>吸收装置本体1内に、水平断面が任意形状の充填物2が複数段配設される。図1においては水平断面の形状は格子状である。装置本体1には、その上部の液分散ノズル4と下部の吸收液溜め部5とをつなぐCO<sub>2</sub>吸收液輸送ライン3が接続される。ライン3の途中には、図示しないが必要に応じて吸收液からCO<sub>2</sub>を除いて吸収能力を高める吸收液再生プロセスが設けられる。液分散ノズル4は輸送ライン3を通って送られてきたCO<sub>2</sub>吸收液を充填物2にできるだけ均等に分散させるように設けられる。装置本体1の下部には充填物2を通って下方へ流下しつつCO<sub>2</sub>を吸収したCO<sub>2</sub>吸收液を溜める前記吸收液溜め部5が設けられる。装置本体1の下部側方にはCO<sub>2</sub>含有燃焼排ガス6を装置本体1内に導入するための開口部が設けられる。装置本体1の上方には充填物2内を通って上方へ流れる間に吸收液によりCO<sub>2</sub>が除去されたクリーン排ガス7を外部へ排出するための開口部が設けられる。

【0013】本発明の特徴は充填物の内壁に形成される気液接触面が板状体の表面に網状体を貼着した素材からなることである。図2は図1の充填物である管状構造体2の一部分22を示す構成図であり、そのような気液接触面の拡大図の一例を図3に示す。図3において、網状体31の目の織り方は平織りであるが、これに限定される必要はなく、綾織りなど種々の編み目が採用できる。

【0014】板状体32に網状体31を貼着する方法は特に限定されず、水平断面が任意形状の管状構造体に加工する際、および使用する状態で剥離しないものであれば溶接や接着などいかなる手段でも構わない。また両者の材質は好ましくは気液接触させるガスおよび液体に浸されないものが採用される。例えば金網(ワイヤーメッシュ)、プラスチック製の網あるいはその他の材料からなる網状体を用いてもよい。網状体を構成する線条物は地面に対し種々の角度を有するように設置してもよい。また目開きとしては、好ましくは3メッシュ以上、さらに好ましくは8メッシュ以上の網目数を有するものが選ばれる。

【0015】図4は本発明の充填物42の別の態様を示す斜視図である。図4においては、網状体を貼着した板状体が短冊の折り畳み状を形成して気液接触装置本体に充填される。

【0016】図5は本発明の充填物の斜視図の別の態様を示す。この例では円筒状のCO<sub>2</sub>吸收装置本体胴部51内に表面に網状体を貼着した板状体からなる充填物52がそれらの気液接触面が互いに平行になるように間隔をおいて並べたものである。各板状体の両側面には網状体を貼着されており、また各網状体を貼着した板状体の間には必要に応じてスペーサーを挿入してもよい。各板

状体の間隔(設置密度)は前後の板状体に流下する吸収液同士が接觸しない範囲で、かつ燃焼排ガスの上昇抵抗が支障のない範囲内で選択すればよい。図5のような板状体の場合は、上部から供給された吸収液は板状体の一点に付着すると、網状体により水平方向に広がりながら流下して燃焼排ガスと接觸するので接觸面積が大きくなり、かつ吸収液の流下滞留時間が大きくなるので気液の接觸効率が非常によくなる。

## 【0017】

## 10 【実施例】

(実施例、比較例) 板状体の表面に網状体を貼着した素材を気液接觸面に用いた場合の気液接觸の効率を確認するモデル試験として、円筒内面を前記素材で形成したものと他の素材から形成したものとを比較した。

【0018】使用した試験装置を図6に示す。61は鉛直に設置された長さ1.15m、内径18mmのSUS管からなる吸収管である。そのSUS内面は温度30℃の35%塩酸溶液に10分間浸漬して化学処理したもの(比較例1)、サンドブラスト処理したもの(中心平均粗さ1μm、比較例2)、および20メッシュ金属金網を張り合わせたもの(実施例)の3種を用いた。62は30%のモノエタノールアミン水溶液からなるCO<sub>2</sub>吸收液槽で定量ポンプ63により吸収液入口64から吸収管61の上部に供給される。吸収液は4リットル/Hで吸収管の内円周の一点に供給され、前記内面の素材の違いにより流下時に広がり程度が異なることとなる。試験ガスと接觸しながら流下した吸収液は液貯め67に導かれる。一方、吸収管61の下部に設置されたガス入口65からCO<sub>2</sub>濃度9.7~9.8vol%(窒素濃度90.2~90.3vol%)に調整された試験ガスが2m<sup>3</sup>/Hの流量で供給される。試験ガスは吸収管61の入口65付近でCO<sub>2</sub>連続分析計68によりCO<sub>2</sub>濃度を分析され、吸収管内を上昇する際にCO<sub>2</sub>吸収液と接觸し、ガス出口69の前で同じくCO<sub>2</sub>濃度の連続分析を受けた後、系外に排出される。試験はすべて室温(25℃)で行った。

【0019】この試験により得られた結果を図7および図8に示す。図7は気液接觸面の素材の違いによるCO<sub>2</sub>吸収率(%)、縦軸)と液ガス比L/G(横軸、リットル/m<sup>3</sup>N)の関係を示す。また、図8は各接觸面素材を使用した場合の吸収管の液ホールドアップ量(右縦軸、ミリリットル/m)を示す。

【0020】図7、図8から明らかなように、本発明の板状体の表面に網状体を貼着した素材としてのSUS管の内面に20メッシュ金網を取り付けた吸収管は吸収率および液ホールドアップ量とともに他の素材よりもはるかに優れるものであることが分かる。試験後に吸収管の内壁を検査したところ、漏れ率が比較例1では6.0%、比較例2では2.6%であったのに対し、実施例では8.1%であった。

## 【0021】

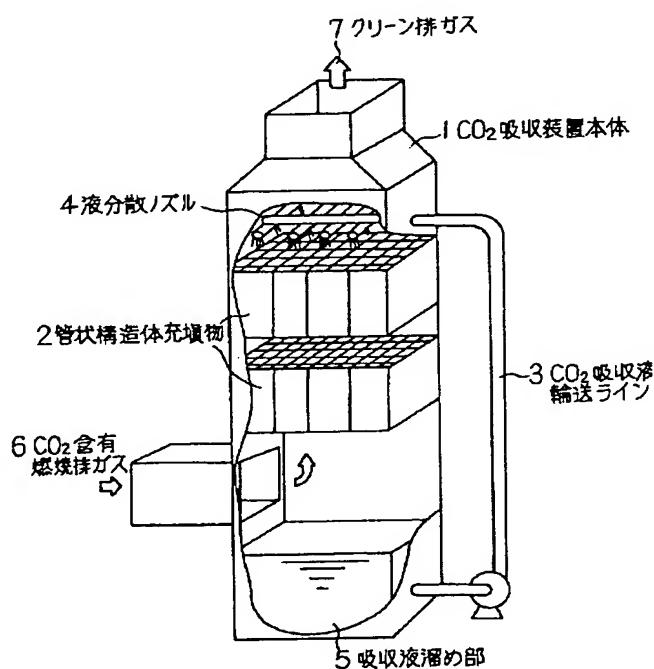
【発明の効果】本発明によれば、気液接触面を流下する液体が糸状でなく接触面に広く広がる結果、流下滞留時間が長くなり、結果的に気液接触効率が著しく向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

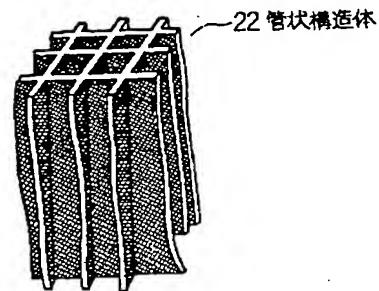
【図1】本発明の気液接触装置を適用したCO<sub>2</sub>吸収装置の全体構成図。

【図2】前記CO<sub>2</sub>吸収装置内に設けられた充填物の一部分を示す構成図。

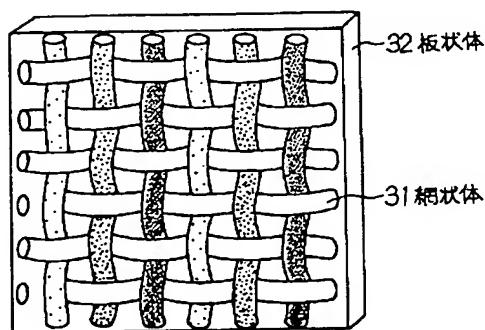
【図1】



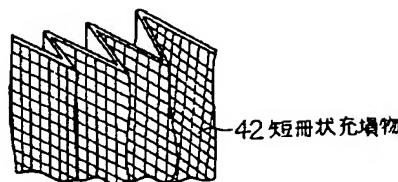
【図2】



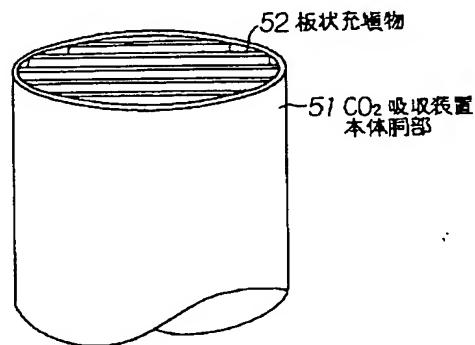
【図3】



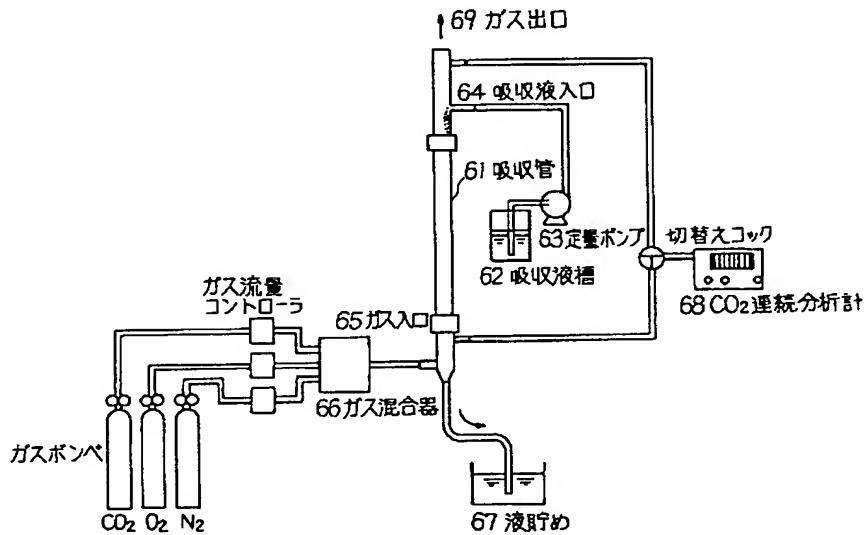
【図4】



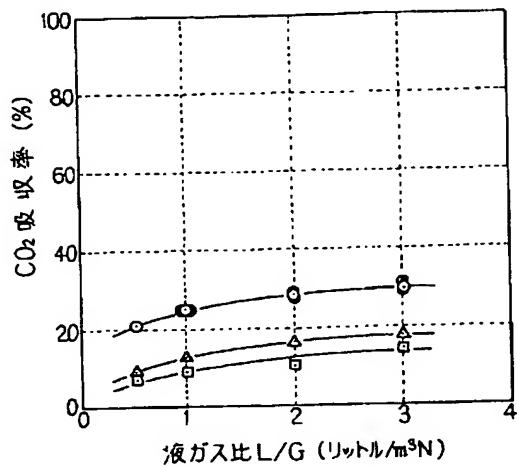
【図5】



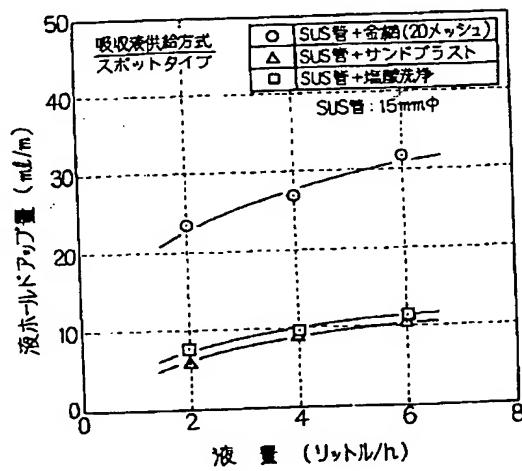
【図6】



【図7】



【図8】



## フロントページの続き

(72) 発明者 須田 泰一朗  
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号  
関西電力株式会社内

(72) 発明者 北村 耕一  
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号  
関西電力株式会社内

(72) 発明者 神野 幸弘  
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号  
関西電力株式会社内

(72) 発明者 三村 富雄  
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号  
関西電力株式会社内

(72) 発明者 下條 繁  
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号  
関西電力株式会社内

(72) 発明者 唐崎 瞳範  
東京都千代田区丸の内2丁目5番1号 三  
菱重工業株式会社内

(72) 発明者 飯島 正樹  
東京都千代田区丸の内2丁目5番1号 三  
菱重工業株式会社内

(72) 発明者 光岡 薫明  
広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号  
三菱重工業株式会社広島研究所内